

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 338 393 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

**27.08.2003 Bulletin 2003/35**

(51) Int Cl.7: **B28B 19/00**

(21) Numéro de dépôt: **02290462.7**

(22) Date de dépôt: **26.02.2002**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

Etats d'extension désignés:

**AL LT LV MK RO SI**

(71) Demandeur: **LAFARGE PLATRES**

**84915 Avignon Cedex 9 (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Jallon, Paul**  
**33000 Bordeaux (FR)**

- **Rigaudon, Michel**  
**84330 Caromb (FR)**
- **Laurent, Jean Louis**  
**33230 Bayas (FR)**
- **Solomut, Jean Paul**  
**33450 Izon (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Hirsch**

**34, Rue de Bassano**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Appareil pour la réalisation d'une empreinte dans une preforme à base de liant hydraulique, procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique et ligne de production de telles plaques**

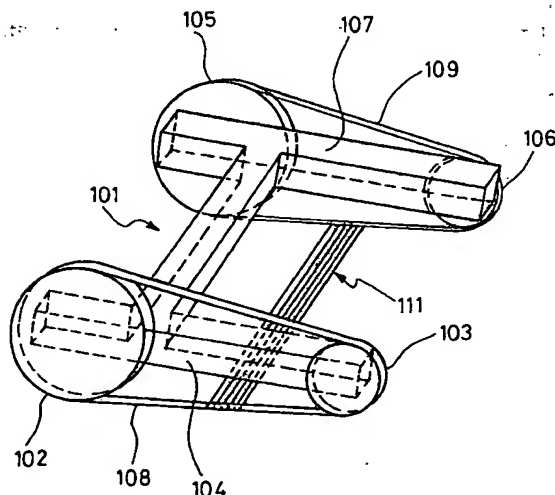
(57) La présente invention concerne un appareil pouvant servir en particulier à la réalisation d'une empreinte (12 ou 12bis) dans une préforme (5) à base de liant hydraulique destinée à être coupée en plaques.

Cet appareil comprend au moins :

- un bâti (101) ;
- des poulies (102,103,105,106) supportées par un bâti (101) ;
- deux courroies de transmission (108,109) entourant les poulies (102,103,105,106) ;
- au moins un fil (111) fixé de façon amovible aux courroies (108,109) et s'étendant entre ces courroies (108,109), de telle sorte que son axe longitudinal soit parallèle à l'axe de rotation des poulies (102,103,105,106).

L'invention concerne également un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique et une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique utilisant cet appareil.

**FIG.1**



**EP 1 338 393 A1**

## Description

[0001] La présente invention concerne un appareil pouvant servir en particulier à la réalisation d'une empreinte dans une préforme à base de liant hydraulique destinée à être coupée en plaques.

[0002] L'invention concerne également un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique et une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique utilisant cet appareil.

[0003] Le brevet américain n° 4 781 558 décrit un appareil destiné à la fabrication de plaques de plâtre comportant des creux. Il propose donc de réaliser, sur une préforme destinée à être coupée pour donner des plaques de plâtre, des creux au moyen d'un tambour 34 comportant des bosses 36 (voir notamment la figure 1 de ce brevet). La profondeur des creux est donc déterminée par la dimension des bosses. Ainsi, pour changer la profondeur et/ou la forme de ces creux, il faudrait remplacer le tambour 34 par un autre tambour /ayant des bosses de dimension et/ou forme différente(s).

[0004] Dans le brevet américain n° 2 991 824, des empreintes 51A, 51B sont réalisées dans une préforme destinée à être coupée pour donner des plaques de plâtre, au moyen (voir notamment la figure 1 et colonne 3, lignes 29 à 43 de ce brevet) d'une bande 20 tournant autour de deux rouleaux 21 et comportant une protubérance 25. La préforme est ensuite coupée au milieu des empreintes de manière à produire des plaques aux bords amincis.

[0005] Dans ce cas aussi, pour changer les dimensions et/ou la forme des empreintes, il serait nécessaire de remplacer la bande 20 par une autre bande ayant des protubérances de dimension et/ou forme différente (s).

[0006] L'invention vise alors essentiellement à résoudre le problème de la réalisation d'empreintes dans une préforme tout en offrant la possibilité de changer aisément et rapidement la dimension et/ou la forme de ces empreintes.

[0007] Plus précisément, l'invention concerne un appareil pour la réalisation d'une empreinte ou réservation sur une préforme à base de liant hydraulique. Cet appareil comprend donc au moins :

- un bâti ;
- deux premières poulies supportées à une première extrémité du bâti et deux secondes poulies à une seconde extrémité du bâti ; les premières poulies et secondes poulies étant dans des plans parallèles ; les poulies en regard l'une de l'autre étant identiques ;
- deux courroies de transmission entourant respectivement les premières poulies et les secondes poulies ;
- au moins un fil fixé de façon amovible aux courroies et s'étendant entre ces courroies, de telle sorte que son axe longitudinal soit parallèle à l'axe de rotation

des poulies.

[0008] Grâce à cet appareil, il suffit donc simplement de détacher les moyens amovibles et de les remplacer par d'autres ayant une dimension et/ou une forme différente(s) pour modifier la dimension et/ou la forme des empreintes réalisées dans la préforme.

[0009] En outre, l'utilisation d'un tel appareil permet de faire varier aisément l'espacement entre deux empreintes et donc la longueur des plaques.

[0010] L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'une plaque à base de liant hydraulique à partir d'une préforme destinée à être coupée, ce procédé comprenant une étape au cours de laquelle on réalise, au moyen d'un appareil selon l'invention, une empreinte dans la préforme.

[0011] Ce procédé a notamment l'avantage de rendre possible l'obtention de plaques à bords amincis.

[0012] Enfin, l'invention a en outre pour objet une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique à partir d'une préforme comprenant un matériau de parement recouvert d'une composition de liant hydraulique et supportée par un tapis transporteur, caractérisée en ce qu'elle comprend un appareil selon l'invention, la distance entre les courroies de transmission de cet appareil étant au moins égale à la largeur de la préforme et cet appareil étant disposé de manière appropriée pour que lorsque ses courroies de transmission tournent, son ou ses fil(s) crée(nt) une empreinte dans la préforme.

[0013] Cette ligne de production a également l'avantage de permettre la production de plaques à bords amincis.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention vont maintenant être décrits en détail dans l'exposé qui suit et qui est donné en référence aux figures, dans lesquelles :

- la figure 1 représente schématiquement et en perspective, l'appareil selon l'invention ;
- la figure 2 représente schématiquement et en coupe l'assemblage d'un fil sur un maillon de chaîne ;
- la figure 3 représente schématiquement un axe pince-fil ;
- la figure 4 représente schématiquement et en vue de dessus une pièce-support montée sur un maillon de chaîne ;
- la figure 5 représente schématiquement la pièce-support de la figure 4 en vue de face ;
- la figure 6 représente schématiquement une étape d'un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique ;
- la figure 7 représente schématiquement une autre étape d'un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique ;
- la figure 8 représente une plaque que l'on peut obtenir avec le procédé selon l'invention ;
- la figure 9 représente une autre plaque que l'on peut

- obtenir avec le procédé selon l'invention ;
- la figure 10 illustre une étape intermédiaire optionnelle d'un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique ;
- la figure 11 représente schématiquement et en perspective, une partie de la ligne de production de plaques à base de liant hydraulique ;
- la figure 12 représente schématiquement et en vue de dessus, un dispositif pour l'introduction de lattes sous une préforme à base de liant hydraulique ;
- la figure 13 représente schématiquement et en vue de côté, le dispositif de la figure 12 ;
- la figure 14 représente schématiquement et en vue de côté une variante du dispositif de la figure 12 ;
- la figure 15 représente schématiquement et en coupe, un détail du dispositif de la figure 12 illustrant l'introduction d'une latte sous une préforme à base de liant hydraulique ;
- la figure 16 représente schématiquement une partie d'une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique selon l'invention ; et
- les figures 17 et 18 représentent schématiquement un poussoir et son réceptacle.

#### EXPOSE DETAILLE DE L'INVENTION

##### APPAREIL SELON L'INVENTION

[0015] L'appareil selon l'invention est représenté de manière schématique sur la figure 1.

[0016] Il comporte un bâti 101 qui est en forme de H, mais auquel l'homme du métier pourrait aisément donner de nombreuses autres formes.

[0017] Sur ce bâti 101 sont supportées, à une première extrémité 104, deux premières poulies 102 et 103 et, à une seconde extrémité 107, deux secondes poulies 105 et 106.

[0018] Les premières poulies 102, 103 se trouvent dans un premier plan, les secondes poulies 105, 106 dans un second plan et le premier plan est parallèle au second plan.

[0019] La poulie 102 et la poulie 105 sont de même dimension et situées l'une en face de l'autre.

[0020] La poulie 103 et la poulie 106 sont également de même dimension et situées l'une en face de l'autre.

[0021] Les poulies 102, 103, 105 et 106 peuvent tourner sur elles-mêmes.

[0022] Une première courroie de transmission 108 entoure les premières poulies 102, 103 et une seconde courroie de transmission 109 entoure les secondes poulies 105, 106.

[0023] Les courroies de transmission 108 et 109 sont identiques. Elles sont reliées l'une à l'autre par au moins un fil 111.

[0024] Ce fil 111 est fixé de manière amovible aux première et seconde courroies 108, 109 et de telle sorte que son axe longitudinal soit parallèle à l'axe de rotation des poulies.

[0025] Ainsi, lorsque l'une des poulies, par exemple la poulie 102, tourne, elle entraîne la courroie de transmission 108 qui elle-même entraîne l'autre poulie située dans le même plan qu'elle (la poulie 103) ainsi que le moyen de forme allongée 110. Ce dernier se déplace alors selon la trajectoire définie, d'une part, par la boucle constituée par la courroie 108 et, d'autre part, comme il est relié à la seconde courroie 109, également par la boucle constituée par cette dernière.

[0026] La symétrie de l'appareil selon l'invention permet donc à l'axe du fil 111 de se déplacer selon une ellipse, son axe restant constamment parallèle à celui des poulies.

[0027] On peut prévoir que deux poulies situées l'une en face de l'autre soient fixées sur un même arbre.

[0028] L'appareil peut aussi comprendre des moyens d'entraînement en rotation de l'une au moins des poulies. Ces moyens peuvent éventuellement entraîner deux poulies au moyen de l'arbre sur lequel elles sont montées.

[0029] Le fil 111 présente généralement une forme cylindrique, mais il peut revêtir un grand nombre de formes parmi lesquelles on peut citer les formes parallélépipédique, prismatique, la forme d'une plaquette, etc.

[0030] Il peut être fixé par exemple par vissage sur les courroies de transmission de façon à pouvoir être dévissé et remplacé aisément par un autre moyen de forme allongée.

[0031] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, plusieurs fils 111 sont disposés parallèlement les uns aux autres, le long des courroies de transmission 108 et 109 (voir Figure 1) et fixés de manière amovible. Ils sont de préférence espacés les uns des autres.

[0032] Les poulies sont de préférence des roues dentées et les courroies de transmission des chaînes pouvant coopérer avec ces roues dentées.

[0033] La fixation des fils peut alors être réalisée comme illustré par la figure 2.

[0034] Sur cette figure 2, on peut voir un fil 111 maintenu à un maillon de chaîne 112 au moyen d'une pièce-support 113 et d'un axe pince-fil 114.

[0035] Ce dernier remplace, dans le maillon de chaîne 112, l'un des axes porteurs de rouleau classiquement utilisés.

[0036] L'axe pince-fil 114 est montré en détail sur la figure 3. Il comprend, dans l'ordre :

- une extrémité fileté 115,
- une partie généralement cylindrique et lisse 116, apte à s'introduire dans le rouleau du maillon de chaîne 112 en vue de remplacer l'axe porte-rouleau utilisé classiquement,
- une partie lisse également généralement cylindrique et lisse 117, de diamètre généralement supérieur à celui de la partie 116 et apte à s'introduire dans le perçage 118 de la pièce support 113 (voir figures 4 et 5),
- une tête 119, et

- un alésage central 120 usiné généralement à partir de la tête 119, pouvant s'étendre jusqu'à la partie 116 et destiné à recevoir le fil 111.

**[0037]** La pièce-support 113 est visible sur les figures 2, 4 et 5.

**[0038]** Elle comprend le perçage 118 apte à coopérer avec la partie correspondante 117 de l'axe pince-fil 114 et un alésage 121 débouchant dans le perçage 118. Cet alésage 121 est fileté de façon à ce qu'on puisse y visser une vis de pression 122 destinée à comprimer le fil 111 présent à l'intérieur du perçage 118 en vue de le maintenir fermement (voir figure 2).

**[0039]** Ainsi, pour fixer un fil 111 sur le maillon de chaîne 112, on réalise le montage de la figure 2. Pour cela, il suffit d'introduire la partie 117 de l'axe pince-fil 114 dans la pièce support 113, d'enlever l'axe porteur de rouleau normal du maillon 112, d'introduire dans l'axe du rouleau la partie 116 de l'axe pince-fil 114, de serrer l'ensemble en visant un écrou 123 sur l'extrémité 115 de l'axe pince-fil 114, d'introduire le fil 111 dans l'alésage central 120 de l'axe pince-fil 114 et de l'y maintenir fermement en vissant la vis de pression 122 dans l'alésage fileté 121 jusqu'à ce qu'elle comprime efficacement le fil 111.

**[0040]** Bien entendu, l'axe pince-fil 114 est monté de telle sorte que sa tête 119 soit du côté intérieur de la chaîne, c'est-à-dire tournée vers l'autre chaîne.

**[0041]** La pièce-support 113 comporte de préférence deux couples (perçage 118, alésage fileté 121), l'espacement entre les axes des perçages 118 correspondant à l'espacement normal entre les axes des rouleaux d'un maillon de chaîne 112, de façon ce que deux fils 111 puissent être maintenus sur le même maillon 112; comme on peut le déduire des figures 4 et 5.

**[0042]** On disposant ainsi plusieurs pièces-supports 113 identiques sur des maillons voisins, on parvient à aligner parallèlement plusieurs fils 111 de manière à constituer le moyen de forme allongée.

#### PROCEDE SELON L'INVENTION

**[0043]** L'appareil selon l'invention peut servir, dans un procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique, à réaliser une empreinte dans la préforme destinée à être coupée pour donner les plaques à base de liant hydraulique.

**[0044]** La préforme est alors de préférence coupée au niveau de l'empreinte ou à l'opposé de l'endroit où a été réalisée cette empreinte (c'est-à-dire sur l'autre face de la préforme).

**[0045]** Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, l'appareil selon l'invention est utilisé dans un procédé de fabrication des plaques de plâtre à bords amincis.

**[0046]** Un tel procédé est illustré par les figures 6 à 10. Il comprend les étapes suivantes :

1) on coule sur un matériau de parement (1) supporté par un tapis transporteur (7), une composition de liant hydraulique (2) de façon à obtenir une préforme (5), puis on introduit sous la préforme (5), une latte (6,23) dont la longueur est au moins environ égale à la largeur de la préforme (5);

2) on laisse la prise hydraulique de la composition de liant hydraulique (2) s'effectuer (2) et on retire ladite latte (6,23);

3) on coupe la préforme (5) au niveau de l'amincissement (8) créé par la latte (6,23).

**[0047]** Ce procédé de fabrication de plaques à base de liant hydraulique et à bords amincis va maintenant être décrit en détail en se référant aux figures 6 à 15. Ensuite, sera décrite l'utilisation de l'appareil selon l'invention dans ce procédé.

**[0048]** Tout d'abord, il est précisé que par "bords transversaux", on entend dans le présent exposé les bords perpendiculaires au sens de déplacement du tapis transporteur dans une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique. De tels bords transversaux sont également appelés « bouts de plaque ».

**[0049]** En se reportant à la figure 6, on voit une ligne de production de plaques produites par coulage sur un matériau de parement 1 d'une composition de liant hydraulique 2 et, généralement, recouvrement par un second matériau de parement 3. Le passage de l'ensemble sous la plaque de formage 4 donne une préforme 5.

**[0050]** La composition de liant hydraulique comprend de préférence du plâtre.

**[0051]** Les matériaux de parement 1 et 3 peuvent être constitués de feuilles de papier ou de carton, de mats de verre ou de tout matériau connu de l'homme du métier comme pouvant servir de matériau de parement.

**[0052]** Après la sortie de la préforme 5 de sous la plaque de formage (en anglais « forming plate ») 4 ou de sous le dispositif équivalent utilisé dans la ligne de production (par exemple, un rouleau de formage appelé en anglais « master roll »), une latte 6 est introduite entre la préforme 5 et le début du tapis transporteur 7. La distance entre la forming plate 4 et le début du tapis transporteur 7 est telle que la préforme 5 n'ait pas encore eu le temps de durcir sensiblement et présente encore une grande plasticité. L'introduction est effectuée de telle manière que l'axe longitudinal de la latte 6 soit sensiblement perpendiculaire au sens de déplacement du tapis transporteur 7.

**[0053]** La latte 6 est ensuite entraînée par le tapis transporteur 7, tout comme la préforme 5. La prise hydraulique et le durcissement de la composition de plâtre 2 s'effectuent ensuite tout au long du déplacement de la préforme 5, désigné par les flèches A.

**[0054]** De préférence, le retrait de la latte 6 a lieu avant la coupe de la préforme 5.

**[0055]** Ainsi, après un certain temps, auquel correspond une distance parcourue par la préforme 5 sur le tapis transporteur 7, que l'homme du métier sait déter-

miner en fonction de la vitesse de déplacement du tapis transporteur 7 et du temps de prise de la composition de plâtre 2, la dureté de la préforme 5 est suffisante pour que l'on puisse retirer la latte 6 sans déformer la préforme 5 et sans que la composition de plâtre 2 vienne remplir l'espace ou amincissement 8 (figure 7) laissé par le retrait de la latte 6.

**[0056]** Le retrait de la latte 6 peut être effectué suivant toute manière appropriée. Par exemple, lorsque la longueur de la latte 6 est supérieure à la largeur de la préforme 5, la latte 6 fait saillie par rapport à la préforme 5, et on peut alors la retirer rapidement selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction de déplacement du tapis transporteur 7 et en s'éloignant de ce dernier. Cette action de retrait est illustrée par la flèche B sur la figure 6.

**[0057]** Le retrait de la latte 6 peut aussi se produire par la chute de cette latte 6 dans l'espace situé entre deux rouleaux constitutifs du système de tapis transporteurs qui, en général, n'est pas continu tout au long de la ligne de production, mais est formé par plusieurs tapis entraînés par des rouleaux entre lesquels il existe des espaces libres.

**[0058]** Après le retrait de la latte 6, la préforme 5 continue à se déplacer, toujours entraînée par le tapis transporteur 7 et le durcissement de la composition de plâtre 2 se poursuit.

**[0059]** Comme on peut le voir sur la figure 7, lorsque l'amincissement 8 arrive au niveau du dispositif de coupe constitué généralement par un rouleau muni d'un couteau 9, celui-ci se met en route et coupe la préforme 5. On obtient ainsi une plaque 9bis, visible sur la figure 8, dont la longueur est définie par la distance parcourue par le tapis transporteur entre deux opérations de coupe, c'est-à-dire, selon l'invention, par la distance parcourue par le tapis transporteur entre deux amincissements consécutifs 8. Cette plaque 9bis présente donc deux bords transversaux amincis 10.

**[0060]** De préférence, le dispositif de coupe est réglé de manière à ce que le couteau 9 coupe la préforme 5 environ au milieu de l'amincissement 8.

**[0061]** La taille de chaque amincissement 8 dépend des dimensions de la latte 6. Cette dernière est en général un parallépipède dont l'épaisseur est généralement comprise entre 0,5 et 4 mm, de préférence entre 1,5 et 4 mm. Sa largeur est généralement comprise entre 5 et 20 cm et sa longueur est au moins environ égale à la largeur de la préforme 5 (éventuellement diminuée de la largeur des bandes longitudinales « tape » présentes le cas échéant), mais en général supérieure afin de pouvoir la saisir pour la retirer de dessous la préforme 5. En outre, il est souhaitable que la latte 6 soit d'une longueur supérieure à la largeur de la préforme 5, de façon à faire saillie par rapport à celui-ci, ce qui peut faciliter son retrait.

**[0062]** Le matériau constitutif des lattes 6 importe peu, du moment qu'il permet à ces lattes de résister au poids de l'épaisseur de préforme 5 qui se trouve au-des-

sus de chaque latte 6. Ce peut donc être un matériau plastique, du bois, du métal, etc. présentant une bonne résistance à l'usure et une stabilité dans le temps.

**[0063]** De préférence, le procédé qui vient d'être décrit vient en complément d'un procédé connu de fabrication de plaques de plâtre ayant deux bords longitudinaux amincis. Ce dernier prévoit généralement la mise en place d'une bande, généralement en matière plastique, appelée généralement « tape », sur chaque côté longitudinal du tapis transporteur 7. Un tel procédé est décrit par exemple dans la demande de brevet européen n° 482 810.

**[0064]** Ceci permet donc d'obtenir une plaque à base de liant hydraulique 11 telle qu'illustrée sur la figure 9, ayant, outre ses deux bords transversaux amincis 10, deux bords longitudinaux 25 amincis, soit au total quatre bords amincis.

**[0065]** Il va de soi que si la fréquence des opérations de coupe est le double de celle de l'introduction des lattes 6, on obtient des plaques ayant 3 bords amincis (deux longitudinaux et un transversal).

**[0066]** La longueur des plaques de plâtre fabriquées dépend bien entendu de la vitesse de déplacement du tapis transporteur et de la fréquence des opérations de coupe.

**[0067]** La fréquence des opérations de coupe est généralement directement liée à la fréquence d'introduction des lattes, car on cherche en général à obtenir des plaques ayant deux bords transversaux amincis.

**[0068]** Ce procédé est très souple, car, pour changer la longueur des plaques fabriquées, il suffit simplement de modifier la fréquence d'introduction des lattes.

**[0069]** Le procédé qui vient d'être décrit utilise avantageusement l'appareil selon l'invention pour réaliser une empreinte dans la préforme destinée à être coupée pour donner les plaques à base de liant hydraulique.

**[0070]** Ainsi, selon l'invention et comme cela ressort de la figure 10, avant d'introduire la latte 6, on réalise au moyen d'un appareil selon l'invention, une empreinte 12 dans la préforme 5 à l'opposé de l'endroit où il est prévu d'introduire la latte 6, ou une empreinte 12bis à l'endroit où il est prévu d'introduire cette latte 6.

**[0071]** Ceci permet de compenser les surépaisseurs localisées pouvant éventuellement se former dans la préforme 5, en raison d'un déplacement de matière, lorsque la latte 6 a une dimension importante.

**[0072]** On peut également prévoir la présence d'un lisseur 4bis de type classique (visible sur la figure 6) en aval de l'endroit où est introduite la latte 6.

#### LIGNE DE PRODUCTION DE PLAQUES A BASE DE LIANT HYDRAULIQUE

**[0073]** L'appareil selon l'invention peut servir, dans une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique à partir d'une préforme 5 comprenant un matériau de parement 1 recouvert d'une composition de liant hydraulique 2 et supportée par un tapis transpor-

teur 7.

[0074] Afin que l'appareil selon l'invention puisse être utilisé de manière optimale sur la ligne de production de plaques à base de liant hydraulique, la distance entre les courroies de transmission de cet appareil étant au moins égale à la largeur de la préforme 5. Ainsi, ces courroies et les poulies se situent de chaque côté longitudinal de la préforme.

[0075] En outre, l'appareil selon l'invention est disposé de manière appropriée pour que, lorsque ses courroies de transmission tournent, son moyen allongé crée une empreinte dans la préforme 5.

[0076] L'appareil selon l'invention peut être au-dessus de la préforme 5, dans ce cas, il crée l'empreinte 12 ou sous la préforme 5, auquel cas il crée l'empreinte 12bis.

[0077] Pour des raisons pratiques, on préfère que l'appareil selon l'invention se trouve au-dessus de la préforme 5.

[0078] Bien entendu, on pourrait prévoir deux (ou plus) appareils selon l'invention, l'un étant situé au-dessus et l'autre au-dessous de la préforme, de manière à créer respectivement, une empreinte 12 sur le dessus de la préforme 5 et une empreinte 12bis sur le dessous de la préforme 5 (voir Figure 10), le dessous de la préforme 5 étant le côté de cette préforme 5 qui repose sur le tapis transporteur 7.

[0079] Le dispositif de coupe peut être réglé pour couper la préforme au niveau d'une empreinte 12.

[0080] Si l'on a affaire à une empreinte 12bis réalisée sur le dessous de la préforme, le dispositif de coupe peut être réglé pour couper la préforme à l'opposé de l'endroit où a été réalisée cette empreinte 12bis.

[0081] De préférence, la ligne de production de plaques à base de liant hydraulique est une ligne de production de plaques à bords aminicis. Une telle ligne va maintenant être décrite en détail en se référant aux figures 6 à 15. Ensuite, sera décrite la manière dont on utilise l'appareil selon l'invention dans cette ligne.

[0082] Sur la figure 11 est représentée une partie d'une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique.

[0083] On peut donc voir un magasin à lattes 20 formé d'une surface rectangulaire horizontale 21 à partir des coins de laquelle s'élèvent verticalement et parallèlement, quatre pièces angulaires 22, en forme de cornière et tournées les unes vers les autres, de façon à encadrer une pile de lattes 23.

[0084] Les dimensions de ce magasin à lattes 20 sont telles qu'il puisse stocker un nombre élevé de lattes 23 (voir aussi figures 12 et 13).

[0085] La surface horizontale 21 du magasin à lattes 20 est soutenue par des pieds 24.

[0086] Au niveau de la première latte 23, c'est-à-dire celle située tout en bas de la pile, sont disposés parallèlement deux vérins 26, qui sont orientés de manière à extraire la première latte 23 de la pile en la poussant et en la faisant glisser vers un plan incliné 27 constitué

d'une surface inclinée 28 vers le bas et d'un rebord 29 à sa partie inférieure pour retenir la latte qui vient d'être extraite et la guider ultérieurement.

[0087] Au niveau du côté transversal 30 du plan incliné 27, c'est-à-dire le côté opposé au tapis transporteur 7, un vérin 31 est disposé parallèlement à l'axe longitudinal du plan incliné 27, de manière à ce que l'actionnement de ce vérin 31 puisse donner une impulsion à la latte qui vient d'être extraite du magasin à lattes 20. La latte ainsi propulsée peut alors se déplacer en glissant parallèlement à l'axe longitudinal du plan incliné 27, dont le rebord 29 la guide, vers un deuxième plan incliné 32 qui prolonge le premier plan incliné 27, du côté transversal opposé au côté 30. Ce second plan incliné 32 est également constitué d'une surface inclinée 33 munie d'un rebord 34 à sa partie inférieure. Il comprend en outre une butée 35 à son extrémité opposée au vérin 31, cette butée étant généralement constituée d'un amortisseur pneumatique et étant destinée à mettre un terme au déplacement de la latte propulsée par le vérin 31.

[0088] Le rebord 34 est muni d'ouvertures 36 en face desquelles sont disposés deux vérins 37 orientés de manière à propulser la latte positionnée sur le deuxième plan incliné 32 vers le haut de la surface inclinée 33.

[0089] Le premier plan incliné 27 et le deuxième plan incliné 32 sont soutenus par des pieds, respectivement, 38 et 39.

[0090] Selon une variante visible sur la figure 14, une surface plane 40 est prévue parallèlement à la surface 23, entre cette dernière et le premier plan incliné 27 pour supporter horizontalement une latte extraite du magasin à lattes 20 avant sa descente sur la surface inclinée 28 du premier plan incliné 27.

[0091] Ainsi, comme on peut le voir sur la figure 15, la hauteur des pieds 24, 35 et 36 est choisie de telle sorte qu'une latte positionnée sur le deuxième plan incliné 32 se situe à une hauteur inférieure à celle de la préforme 5.

[0092] En général :

- l'axe longitudinal du rebord 34 du deuxième plan incliné 32 est perpendiculaire à l'axe longitudinal du tapis transporteur ;
- les moyens 32, 33, 34, 35 pour supporter la latte déplacée se situent en face du début du tapis transporteur 7 ; et
- la surface inclinée 33 du deuxième plan incliné 32 est adjacente au tapis transporteur 7.

[0093] La longueur du deuxième plan incliné 32 est au moins égale à celle de la latte 23, c'est-à-dire au moins égale, et de préférence supérieure, à la largeur de la préforme 5.

[0094] De cette manière, comme on peut le comprendre en se référant à la figure 10, lorsque les vérins 37 sont actionnés, la latte se trouvant sur le deuxième plan incliné 32 est poussée vers le haut de la surface inclinée

33, c'est-à-dire vers le tapis transporteur 7 et la préforme 5, et elle se trouve coincée entre ces dernières et entraînée par elles.

[0095] La différence entre la longueur de la latte et la largeur de la préforme 5 permet de saisir la latte et de la retirer une fois la composition de plâtre durcie.

[0096] La ligne de production selon l'invention comprend généralement des moyens électroniques qui commandent son fonctionnement et permettent, le cas échéant, d'asservir entre elles les mises en oeuvre de différentes opérations.

[0097] Ces moyens électroniques prévoient qu'après l'introduction d'une latte sous la préforme par l'actionnement des vérins 27, le vérin 31 est actionné pour introduire une nouvelle latte sur le deuxième plan incliné 32, puis les vérins 26 sont actionnés pour introduire une autre latte sur le premier plan incliné 27, et ainsi de suite. Les moyens électroniques peuvent faire varier la fréquence de ces opérations pour réduire ou accroître la longueur des plaques de plâtre à bords amincis produites.

[0098] La figure 16 représente une partie d'une ligne de production réalisée selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0099] On peut voir sur cette figure que la ligne de production comprend une variante de l'appareil selon l'invention

[0100] Cet appareil, que l'on voit de profil sur la figure 16, comprend quatre premières roues dentées 201, 202, 203, 204 supportées par un bâti 205 et entourées par une chaîne 206 constituée par des maillons, dont certains, les maillons 207 supportent chacun 2 fils, de la manière indiquée en relation avec la figure 2.

[0101] Cet appareil est symétrique par rapport à un plan vertical aligné sur la direction de déplacement de la préforme 5. Ainsi, les fils maintenus par les maillons 207 s'étendent transversalement par rapport à la préforme 5 jusqu'à une seconde chaîne, identique à la chaîne 206, et qui entoure des secondes roues dentées identiques aux premières roues dentées 201, 202, 203, 204.

[0102] L'appareil est muni d'un moteur électrique 209 entraînant en rotation par l'intermédiaire d'une courroie 211 l'arbre 210 sur lequel sont montées la roue 203 et sa roue symétrique. La rotation de ces roues entraîne la celle de la chaîne 206 dans le sens indiqué par la flèche D.

[0103] Cette préforme 5 est obtenue de façon connue par introduction de la pâte de liant hydraulique selon la flèche E entre le premier matériau de parement 2 et le second matériau de parement 3 et passage de l'ensemble entre les plateaux supérieur 214 et inférieur 215 de formage de l'appareil.

[0104] La distance entre les roues dentées 201, 202, 203, 204 et leurs roues symétriques est au moins égale à celle de la préforme 5 de sorte que ces roues dentées ne touchent pas cette préforme 5.

[0105] L'appareil selon l'invention est fixé à une hau-

teur appropriée pour que, lors du fonctionnement de la ligne de production, le déplacement de la chaîne 206 entraînant celui des fils reliés aux maillons 207, ces fils passent dans la forming plate, c'est-à-dire entre les plateaux 214 et 215 et font saillie vers le bas par rapport au plateau supérieur 214. L'espace occupé par ces fils entre le plateau supérieur 114 et le second matériau de parement 3 se traduit alors à cet endroit par un amincissement de l'épaisseur de la préforme 5.

[0106] Il va de soi que le fonctionnement du moteur est réglé de manière à ce que la chaîne 206 se déplace à la même vitesse que la préforme 5 lorsque les fils passent entre les plateaux 214 et 215. Les fils accompagnent alors la préforme 5 sur quelques centimètres et, au moment où il se séparent d'elle pour remonter en tournant autour de la roue 204, ils laissent une empreinte dans la partie supérieure de la préforme 5.

[0107] Etant donné qu'il est aisé de faire varier la vitesse de déplacement de la chaîne 206 en agissant sur le fonctionnement du moteur, on peut facilement modifier l'espacement entre deux empreintes et par conséquent la longueur des plaques.

[0108] Selon un mode de réalisation encore plus avantageux de l'invention, l'appareil est destiné à coopérer avec le dispositif d'introduction des lattes sous la préforme constitué par les moyens 20 à 22 et 24 à 39 décrits ci-dessus en relation avec les figures 11 à 15.

[0109] La chaîne 206 est alors pourvue d'un doigt de poussée 216 qui est fixé du côté extérieur de la chaîne 206, c'est-à-dire celui opposé à celui où se situent les fils. Ce doigt de poussée 216 a pour fonction de heurter et déplacer le poussoir 217 lors de la rotation de la chaîne 206. Il peut être fixé sur un maillon de la chaîne 206 par exemple à la place d'un axe porteur de rouleau de ce maillon.

[0110] Sur la figure 16, on peut voir la surface inclinée 33 du dispositif d'introduction des lattes (figure 15), ainsi que son rebord 34 et une latte 23 reposant sur la surface inclinée 33.

[0111] Dans ce mode de réalisation, les vérins 37 (figure 15) sont remplacés par des poussoirs 217 qui peuvent prendre place dans les ouvertures 36 du rebord 34 (figure 11).

[0112] La forme d'un poussoir 217 est plus visible sur les figures 17 et 18. Ce poussoir comprend une partie allongée en forme de règle 218 munie à une extrémité d'une partie en forme de triangle rectangle 219 traversée par un axe 220 qui dépasse des deux côtés de la partie 219. Le sommet du triangle rectangle est coupé pour donner une face 221 parallèle à l'axe de la partie en forme de règle 218.

[0113] En revenant à la figure 16, on voit que le poussoir 217 peut occuper deux positions. Dans sa position initiale (représentée en pointillés), il repose sur le plateau 215 et est tourné vers le sol, de sorte que son axe 220 soit disposé transversalement par rapport à la préforme 5 et sa face 221 se trouve à la partie inférieure de la surface inclinée 33, dans l'ouverture 36 du rebord



34.

[0114] Lorsque le poussoir 217 est heurté par le doigt de poussée 216, il se déplace en remontant la surface inclinée 33. Ce faisant il pousse la latte 23 qui vient alors s'insérer entre la préforme 5 et le tapis transporteur 7.

[0115] Le doigt de poussée 216 sur la chaîne 206 se situe à une distance, par rapport aux fils maintenus par les maillons 207, telle que la latte 23 soit introduite sensiblement à l'opposé de l'endroit de la préforme 5 où lesdits fils viennent de former l'empreinte. Ceci a pour conséquence que le déplacement de matière provoqué par l'introduction de la latte 23 est au moins partiellement compensé par l'empreinte. Il s'ensuit que la préforme ne présente pas de bosse à l'endroit opposé à celui où la latte 23 a été introduite. Ceci veut dire qu'après retrait de cette latte 23, à l'aminçissement obtenu sur le dessous de la préforme 5 ne correspond aucune bosse sur le dessus de la préforme 5.

[0116] Le poussoir 217 déplacé par le doigt de poussée 216 arrive dans une deuxième position en terminant sa course dans un réceptacle, visible sur les figures 17 et 18, et qui est formé par deux pièces arquées 222 fixées par leurs extrémités supérieures de part et d'autre de l'extrémité extérieure 225 de la tige 223 d'un vérin 224. Chaque côté de l'axe 220 du poussoir 217 est reçu dans une pièce arquée 222 et les parties 219 et 218 du poussoir 217 peuvent s'insérer dans l'espace formé entre les pièces arquées 222, sous la tige 223 du vérin 224.

[0117] Sur les figures 17 et 18, la tige 223 du vérin 224 est sortie, pour recevoir le poussoir 217.

[0118] Cependant, comme cela est visible sur la figure 16, en faisant rentrer la tige 223 du vérin 224 dans le corps de ce dernier, on ramène le poussoir 217 au-dessus de sa position initiale, puis en ressortant à nouveau la tige 223 du vérin 224, le poussoir 217 se sépare des pièces arquées 222 et retombe sur le plateau 215. Il se retrouve alors dans sa position initiale avec sa face 221 à l'intérieur de l'ouverture 36.

[0119] Il va de soi que les dimensions du poussoir 217 sont choisies de manière à ce qu'il reste au-dessus de la surface inclinée 33.

[0120] Le vérin 224 peut être fixé au bâti 205 de l'appareil, son emplacement et ses dimensions étant déterminées en fonction du poussoir 217 avec lequel il doit coopérer. Le vérin 224 a donc pour fonction de ramener le poussoir 217 à sa position initiale. Sa tige 223 est normalement en position sortie, dans l'attente de recevoir le poussoir 217.

[0121] Bien entendu, l'ensemble de l'appareil est conçu symétriquement, chacune des chaînes étant munie d'un doigt de poussée 216 coopérant chacun avec un vérin 224, et ce, de manière synchronisée.

[0122] Les moyens électroniques et pneumatiques (ou éventuellement hydrauliques) de la ligne de production pilotent le fonctionnement de l'appareil de réalisation des empreintes et du dispositif d'introduction des lattes sous la préforme constitué par les moyens 20 à 22 et 24 à 39 décrits ci-dessus, afin qu'une fois le pous-

soir 117 ramené à sa position initiale et la tige 223 du vérin 224 à nouveau sortie, une nouvelle latte 23 puisse être glissée sur le plan incliné 33.

[0123] Il peut être prévu que l'actionnement du vérin 224 soit déterminé par la détection par exemple, au moyen d'un capteur photoélectrique, du passage d'un ergot ou doigt fixé à un endroit approprié sur la chaîne 206, par exemple de la même manière que le doigt de poussée 216, cet ergot jouant le rôle de drapeau, c'est-à-dire que lorsqu'il est détecté par le capteur photoélectrique disposé à un endroit approprié de la ligne de production ou de l'appareil, les moyens électroniques commandent le retour de la tige 223 du vérin 224 dans le corps du vérin, ce retour entraînant, comme expliqué ci-dessus, le retour du poussoir 217 à sa position initiale. Des capteurs de fin de course du vérin 224, peuvent ensuite, une fois la tige 223 rentrée, entraîner un nouvel actionnement du vérin 224 pour sortir sa tige 223, ce qui fait tomber le poussoir 217 dans sa position initiale.

[0124] Le bâti 205 de l'appareil selon l'invention peut, comme cela ressort de la figure 16, être solidaire des plateaux 214 et 215. Il s'ensuit que l'appareil selon l'invention peut être utilisé à la place d'une forming plate ou d'un master roll que l'on utilise classiquement.

## Revendications

1. Appareil, notamment, pour la réalisation d'une empreinte (12 ou 12bis) dans une préforme (5) à base de liant hydraulique, cet appareil comprenant au moins :

- un bâti (101) ;
- deux premières poulies (102,103) supportées à une première extrémité (104) du bâti (101) et deux secondes poulies (105,106) à une seconde extrémité (107) du bâti (101); les premières poulies (102,103) et secondes poulies (105,106) étant dans des plans parallèles ; les poulies en regard l'une (102,103) de l'autre (105,106) étant identiques ;
- deux courroies de transmission (108,109) entourant respectivement les premières poulies (102,103) et les secondes poulies (105,106);
- au moins un fil (111) fixé de façon amovible aux courroies (108,109), de telle sorte que son axe longitudinal soit parallèle à l'axe de rotation des poulies (102,103,105,106).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de fils (111) disposés parallèlement les uns aux autres, le long des courroies de transmission (108,109) et fixés de manière amovible.

3. Appareil selon la revendication 1 ou la revendica-



tion 2, **caractérisé en ce que** les poulies (102,103,105,106) sont des roues dentées et les courroies de transmission sont des chaînes.

4. Appareil selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les fils (111) sont maintenus aux chaînes au moyen de pièces-supports (113) et d'axes pince-fil (114).

5. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant en outre des moyens d'entraînement en rotation de l'une au moins des poulies (102,103,105,106).

6. Appareil selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant en outre des plateaux supérieur (214) et inférieur (215) de formage, entre lesquels les fils (111) peuvent passer.

7. Utilisation d'un appareil selon l'une des revendications 1 à 6 dans une ligne de production de plaques à base de liant hydraulique, en particulier de plâtre.

8. Procédé de fabrication d'une plaque à base de liant hydraulique à partir d'une préforme (5) destinée à être coupée, ce procédé comprenant une étape au cours de laquelle on réalise, au moyen d'un appareil selon l'une des revendications 1 à 6, une empreinte (12 ou 12bis) dans la préforme (5).

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'on coupe** la préforme au niveau de l'empreinte (12) ou à l'opposé de l'endroit où a été réalisée l'empreinte (12bis).

10. Procédé selon la revendication 8, comprenant les étapes suivantes:

1) on coule sur un matériau de parement (1) supporté par un tapis transporteur (7), une composition de liant hydraulique (2) de façon à obtenir une préforme (5), puis on introduit sous la préforme (5), une latte (6,23) dont la longueur est au moins environ égale à la largeur de la préforme (5);

2) on laisse la prise hydraulique de la composition de liant hydraulique (2) s'effectuer (2) et on retire ladite latte (6,23);

3) on coupe la préforme (5) au niveau de l'aminçissement (8) créé par la latte (6,23); et dans lequel, avant d'introduire la latte (6,23), on réalise au moyen d'un appareil selon l'une des revendications 1 à 6, une empreinte (12) dans la préforme (5) à l'opposé de l'endroit où il est prévu d'introduire la latte (6,23), ou une empreinte (12bis) à l'endroit où il est prévu d'introduire cette latte (6,23).

11. Procédé selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le liant hydraulique comprend du plâtre.

12. Ligne de production de plaques à base de liant hydraulique à partir d'une préforme (5) comprenant un matériau de parement (1) recouvert d'une composition de liant hydraulique (2) et supportée par un tapis transporteur (7), **caractérisée en ce qu'elle** comprend un appareil selon l'une des revendications 1 à 6, la distance entre les courroies de transmission (108,109,206) de cet appareil étant au moins égale à la largeur de la préforme (5) et cet appareil étant disposé de manière appropriée pour que lorsque ses courroies de transmission (108,109,206) tournent, son ou ses fil(s) (111) crée(nt) une empreinte (12 ou 12bis) dans la préforme (5).

13. Ligne de production selon la revendication 12, **caractérisée en ce qu'elle** comprend, en outre, à proximité du tapis transporteur (7), des moyens (20-22, 24-39) pour introduire, une latte (6,23) dont la longueur est au moins environ égale à la largeur de la préforme (5), entre la préforme (5) et le tapis transporteur (7), au niveau de l'empreinte (12bis) ou à l'opposé de l'endroit de la préforme (5) où a été réalisée l'empreinte (12).

14. Ligne de production selon la revendication 12 ou la revendication 13, **caractérisée en ce que** ses courroies de transmission (206) comprennent chacune un doigt de poussée (216) et il est prévu des poussoirs (217) reposant sur un plateau (215), ces poussoirs étant aptes à être poussés par les doigts de poussée (216) vers la préforme (5) et à entraîner dans leur déplacement une latte (23), de façon à ce que celle-ci soit introduite sous la préforme (5), ainsi que des moyens pour ramener le poussoir (217) à sa position initiale.

15. Ligne de production de plaques à base de liant hydraulique selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre des moyens de recouvrement de la composition de liant hydraulique (2) au moyen d'un second matériau de parement (3).

16. Ligne de production de plaques à base de liant hydraulique selon l'une des revendications 12 à 15 et comprenant l'appareil selon la revendication 6, cet appareil étant situé au dessus de la préforme (5) et remplaçant une plaque de formage ou un rouleau de formage, les fils (111) passant alors entre lesdits plateaux supérieur (214) et inférieur (215).

17. Ligne de production selon l'une des revendications 12 à 16, **caractérisée en ce que** le liant hydraulique

comprend du plâtre.

5

10

15

20

25

30

35

40

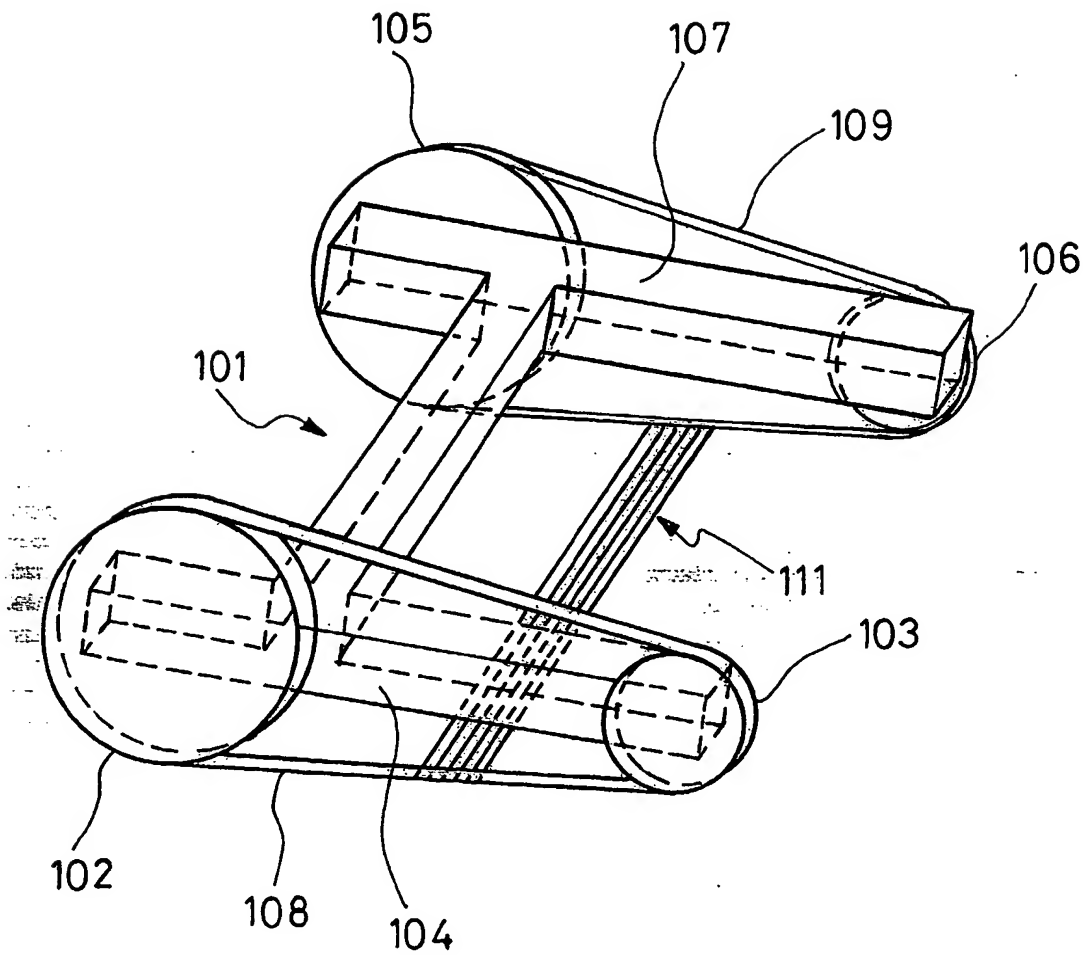
45

50

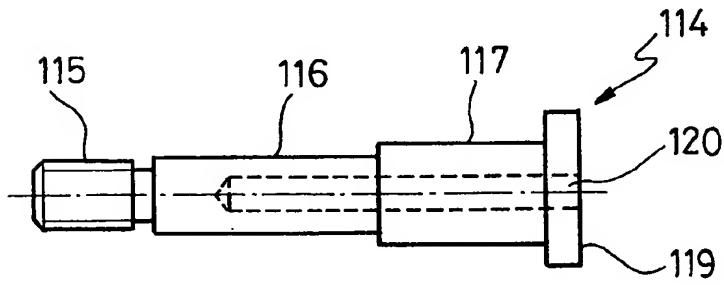
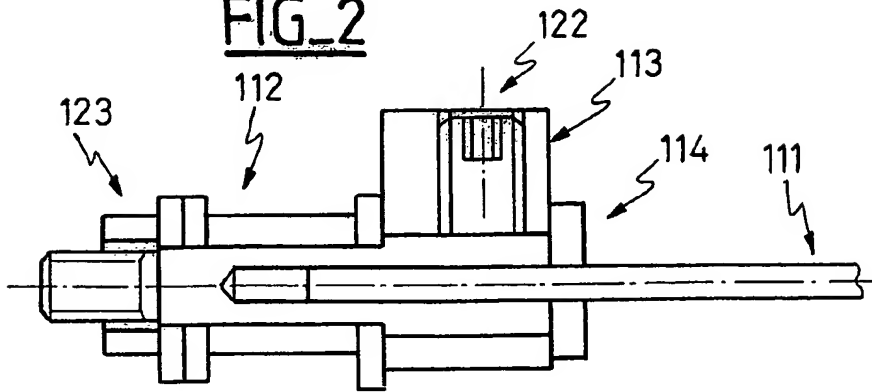
55

10

FIG. 1

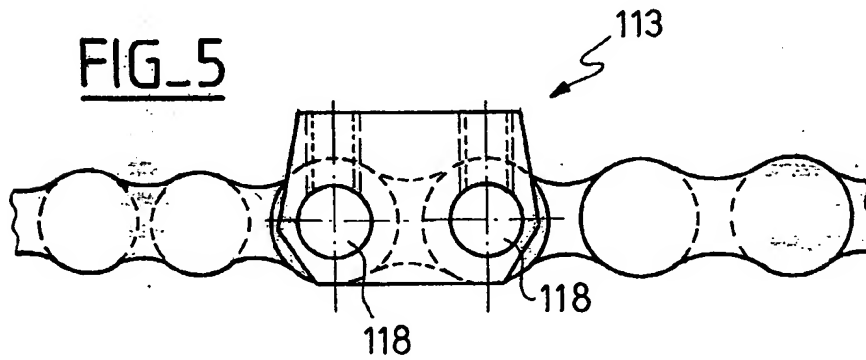


FIG\_2

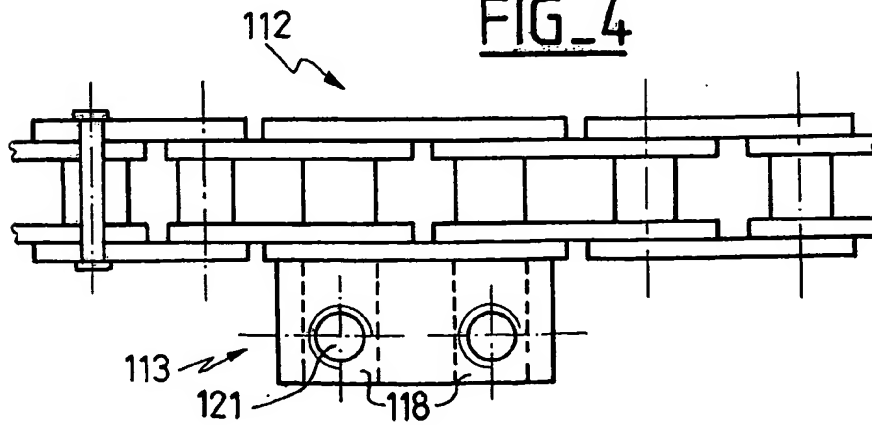


FIG\_3

FIG\_5



FIG\_4



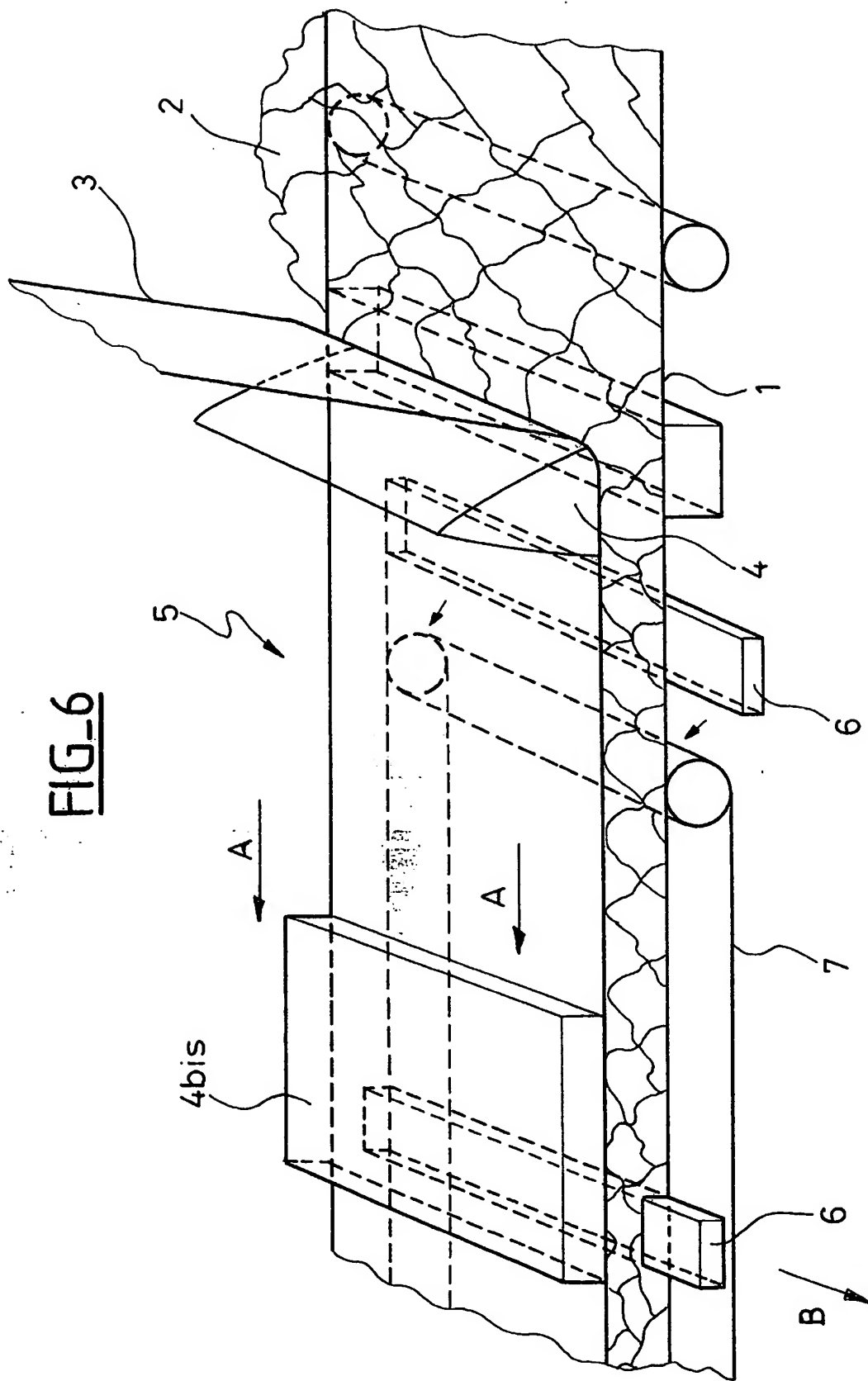
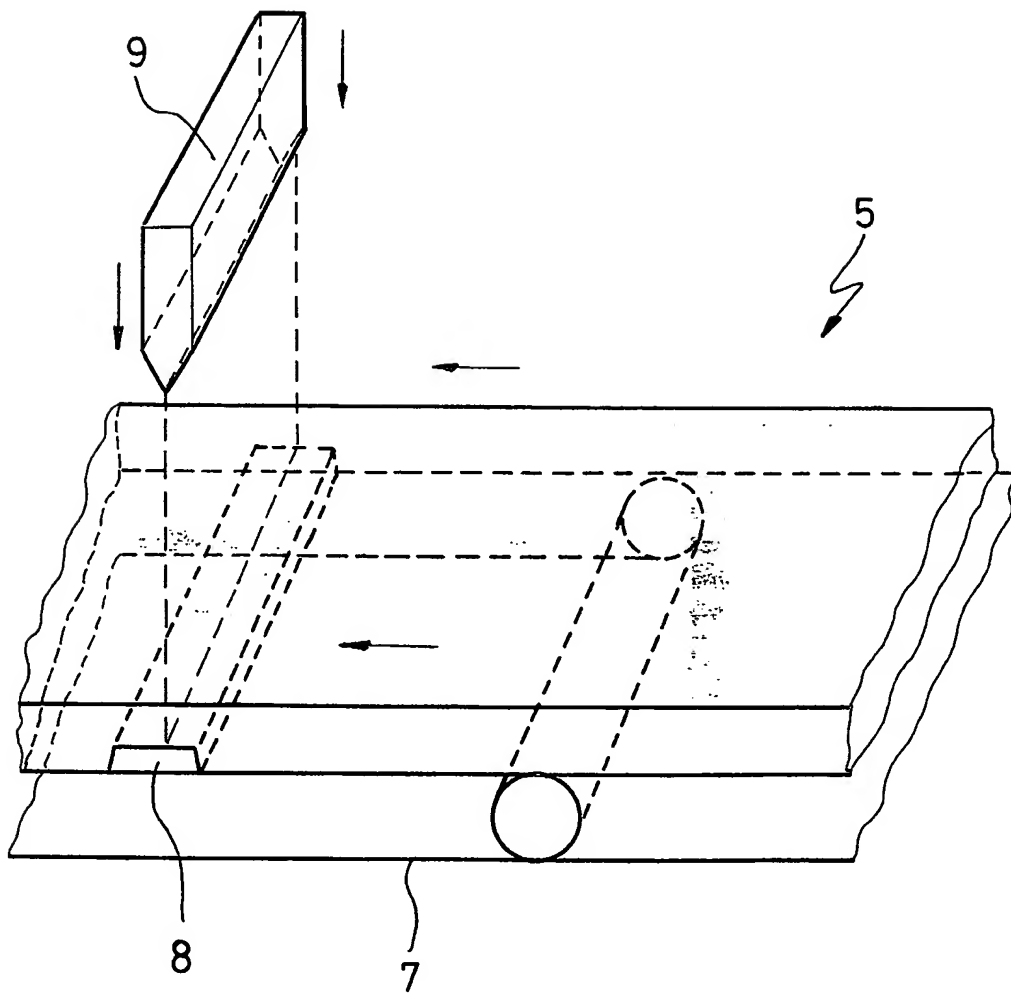
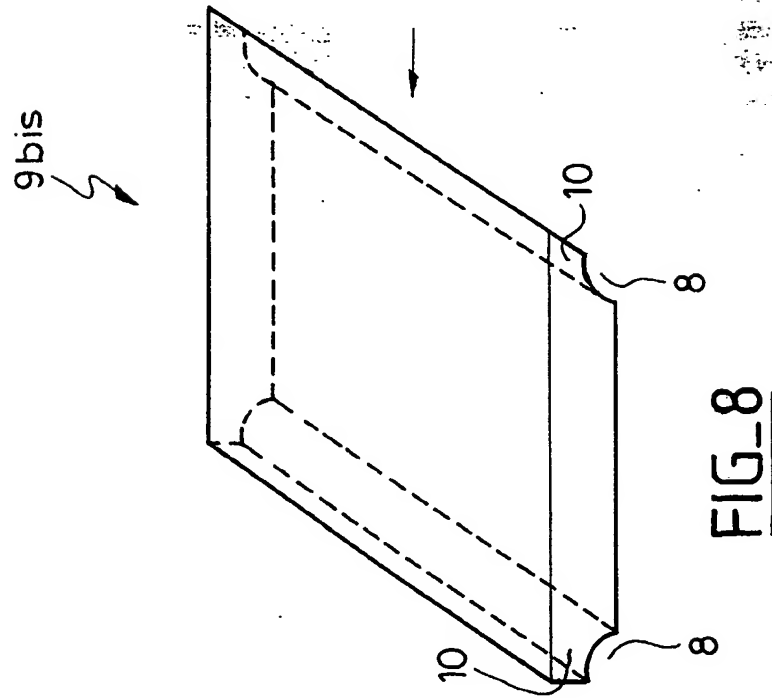
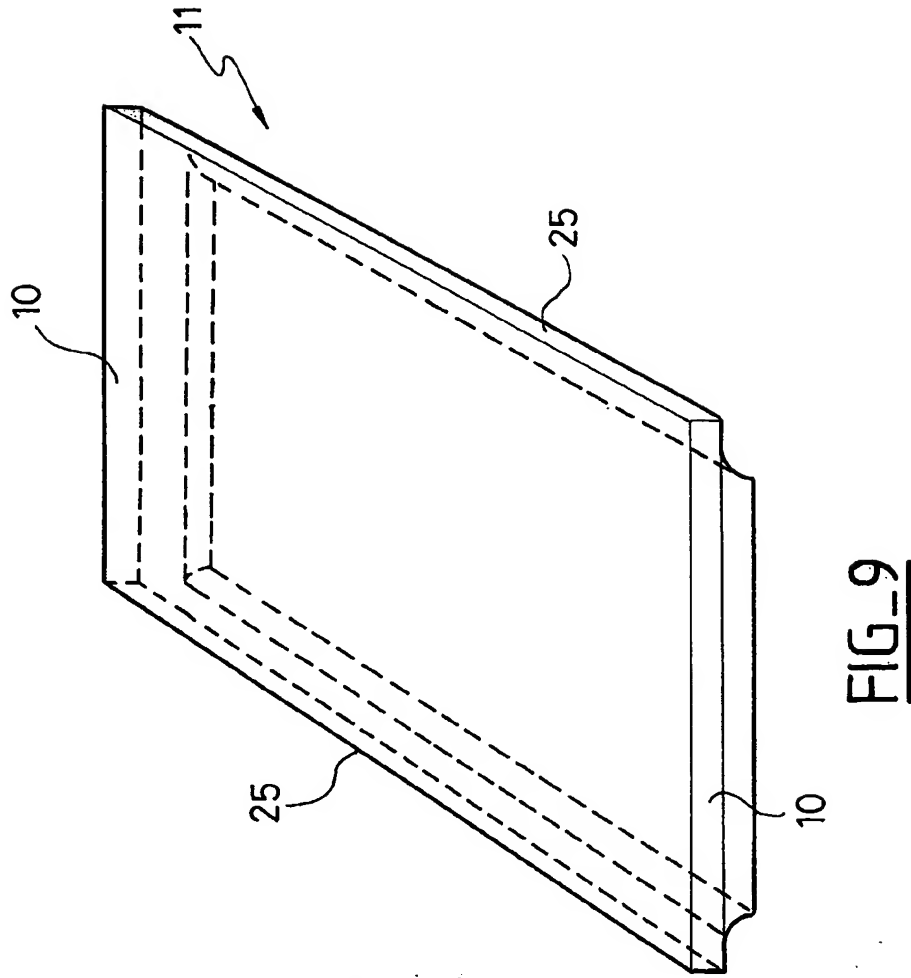


FIG-6

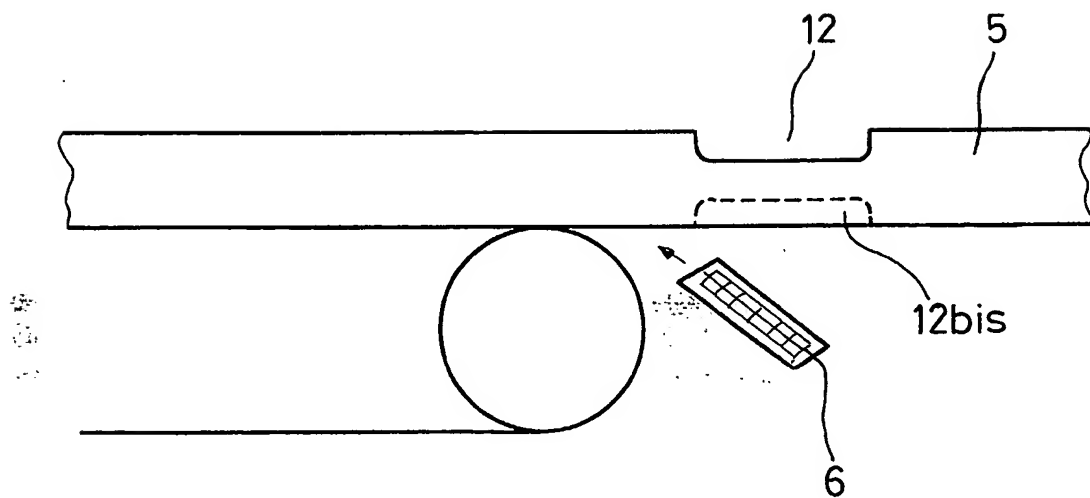
FIG\_7



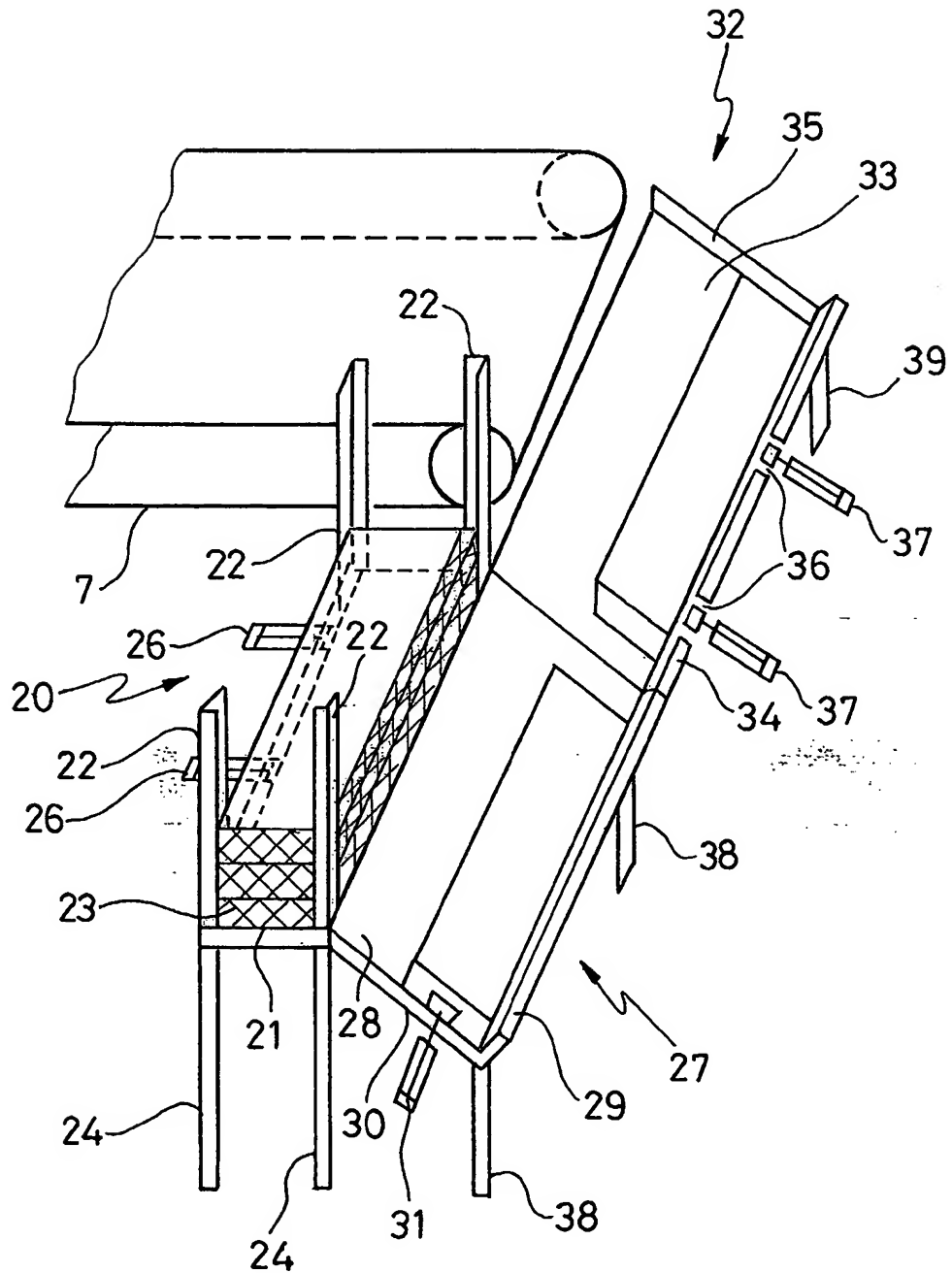




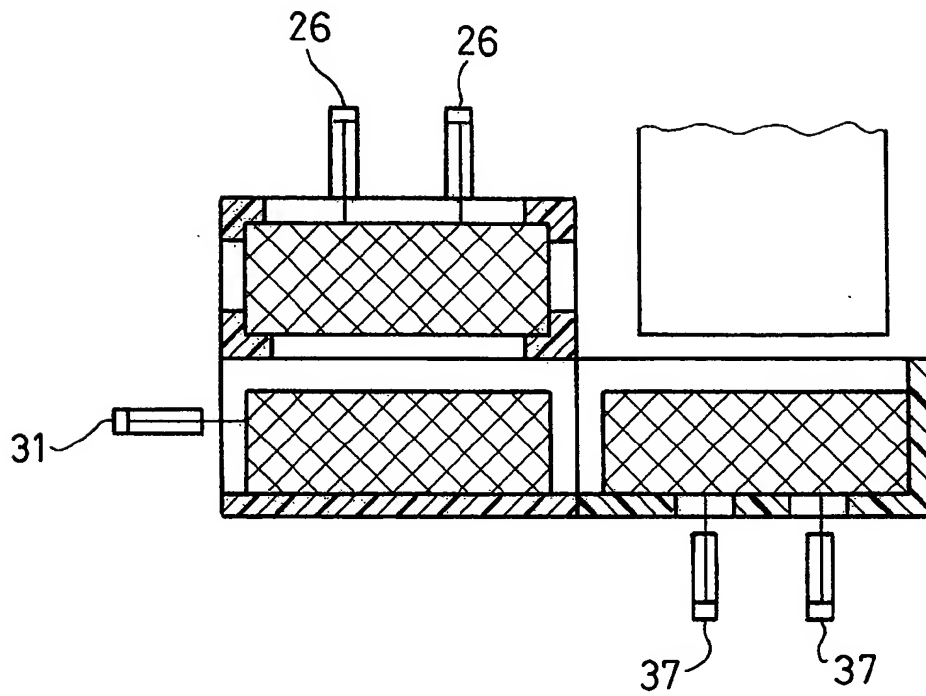
FIG\_10



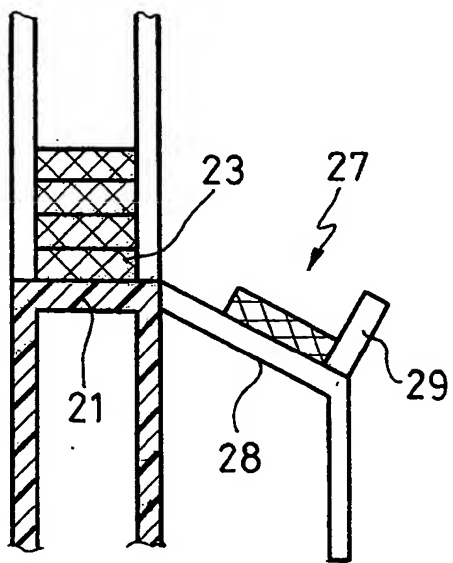
FIG\_11



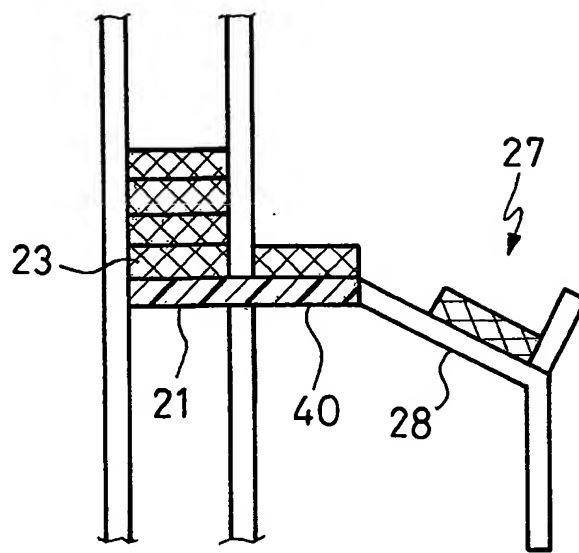
FIG\_12



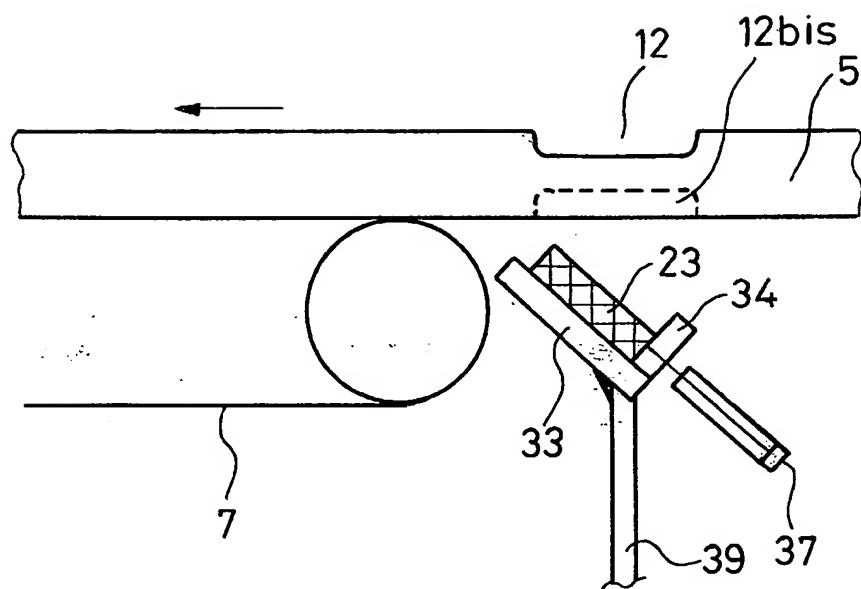
FIG\_13

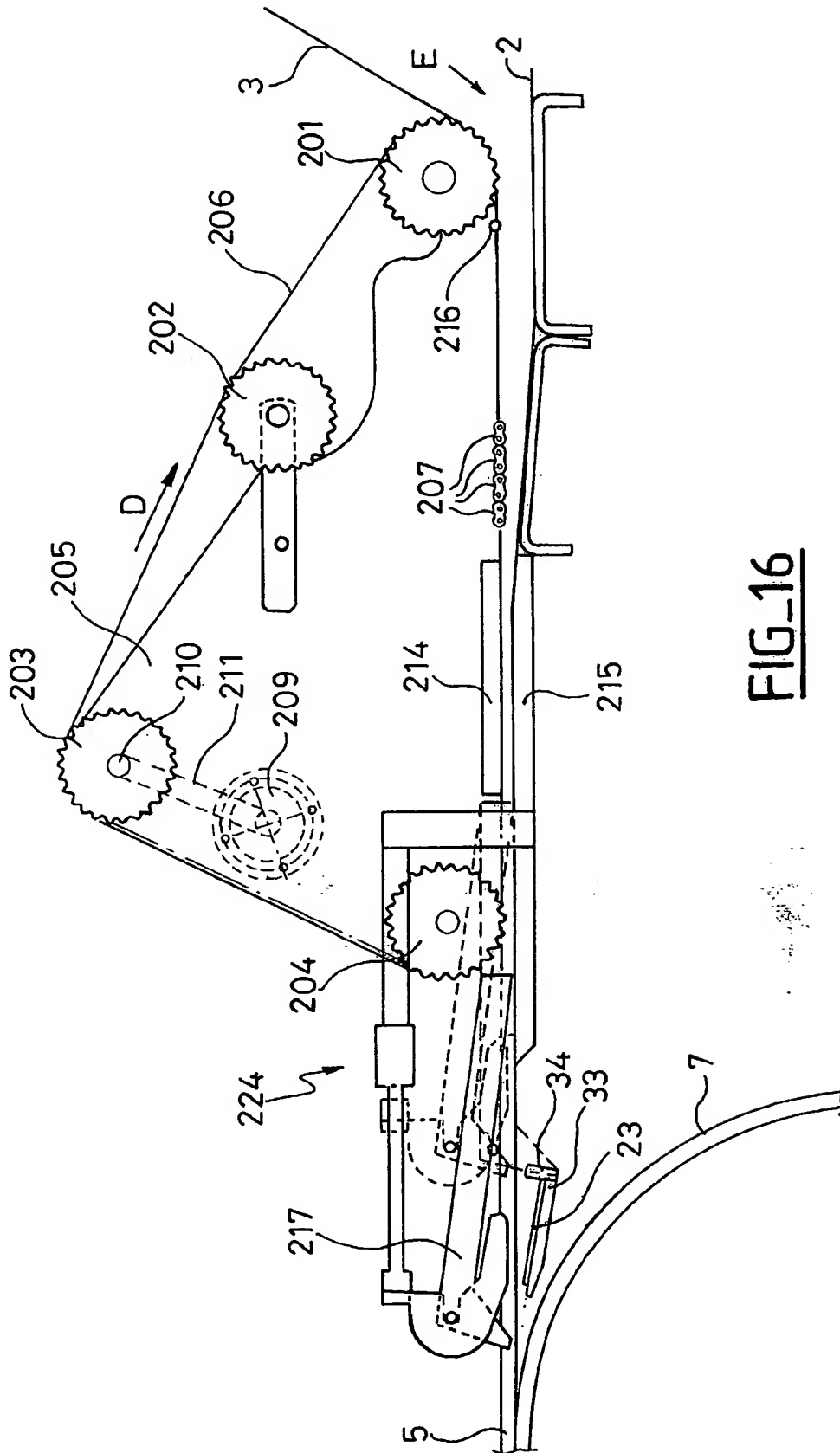


FIG\_14



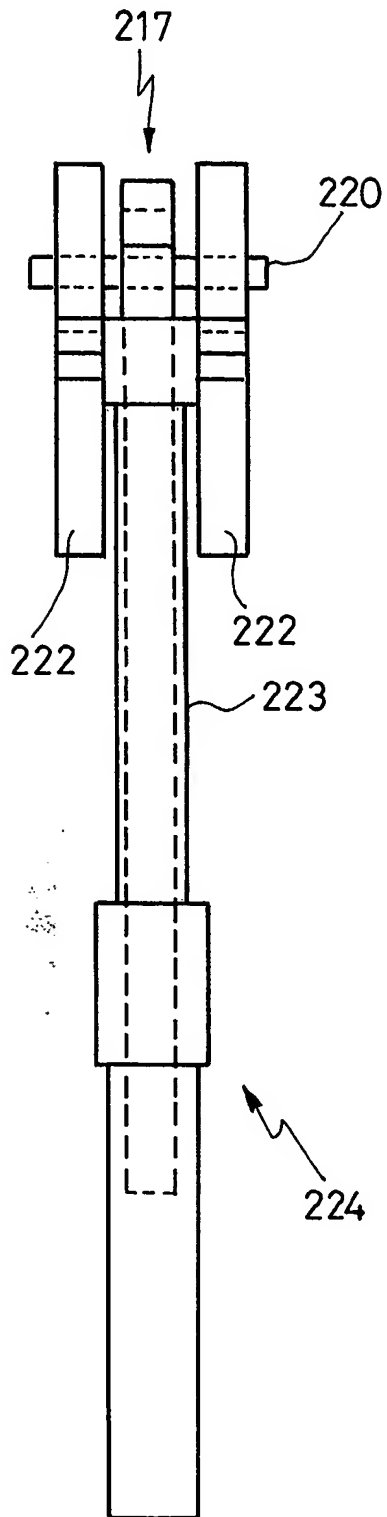
FIG\_15



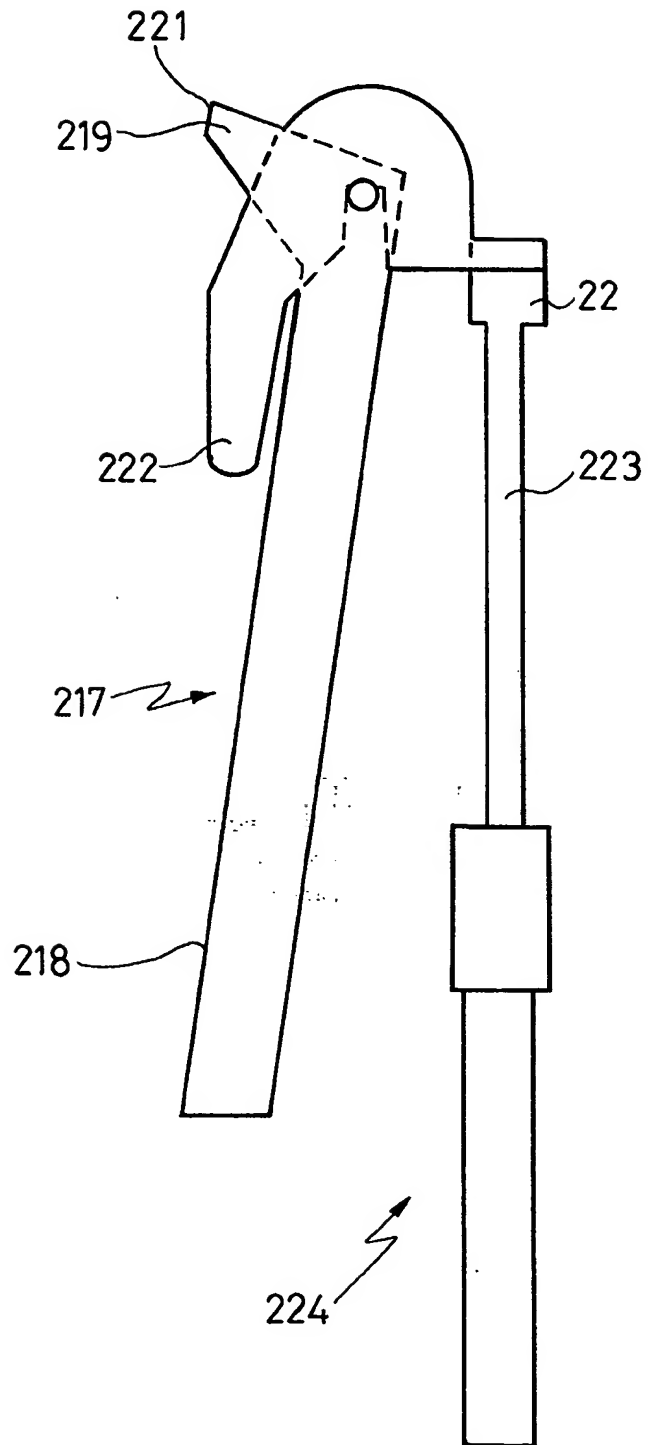


**FIG-16**

FIG\_18



FIG\_17





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 02 29 0462

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 2 246 987 A (ROOS CARLISLE K) 24 juin 1941 (1941-06-24)  * page 1, colonne de droite, ligne 43 - ligne 49 * * page 2, colonne de gauche, ligne 43 - ligne 54 * * page 2, colonne de droite, ligne 31 - ligne 36; figures 1,2 * ---	1,5,7-9, 11,12, 15,17	B28B19/00
A	US 3 050 104 A (HENRY BURT GEORGE) 21 août 1962 (1962-08-21) * colonne 2, ligne 7 - ligne 16 * * colonne 2, ligne 52 - ligne 60; figures 2,3 *	1,2,7-9, 12,17	
D,A	US 4 781 558 A (BETZNER WILLIAM E) 1 novembre 1988 (1988-11-01) * colonne 2, ligne 20 - ligne 30; figure 1 * -----	1,7,8,12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			B28B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>MUNICH</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>13 août 2002</b>	Examineur <b>Westermayer, W</b>
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérie-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 29 0462

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

13-08-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2246987	A	24-06-1941	AUCUN	
US 3050104	A	21-08-1962	AUCUN	
US 4781558	A	01-11-1988	US 4842786 A	27-06-1989

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**